

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI TEORI TUMBUKAN

Lusia Tiara Arumsari*, Ila Rosilawati, Nina Kadaritna
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

**Corresponding author, tel: 085267528844,
email: lusiatiaraarumsari@yahoo.com*

Abstract: *Development of Science Process Skills Assessment Instrument on The Collision Theory. This research was aimed to develop and describe the validity of science process skills assessment instrument on the collision theory. This research used R&D method. The assessment which has been developed use descriptive questions which considering the validity, reliability, and level of difficulty that measures the level of basic science process skills such as observe, communicate, predict, and inference. Based on the result of expert validation on content suitability, construction, and ability aspects, this assessment instrument was said valid with very high category. The results of teachers' responses to the three aspects were very high category. Analysis items showed the assessment instrument have high validity, high level of reliability, and modest level of difficulty.*

Keywords: *assesment, collision theory, science process skills*

Abstrak: **Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Materi Teori Tumbukan.** Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan dan mendeskripsikan validitas instrumen asesmen keterampilan proses sains pada materi teori tumbukan. Penelitian ini menggunakan metode R&D. Asesmen berupa soal uraian dengan memperhatikan validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal yang mengukur KPS tingkat dasar yaitu mengobservasi, mengomunikasikan, memprediksi, dan menginferensi. Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap aspek kesesuaian isi, konstruk, dan keterbacaan, instrumen asesmen ini dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi. Hasil tanggapan guru terhadap ketiga aspek tersebut berkategori sangat tinggi. Analisis butir soal menunjukkan asesmen memiliki nilai validitas butir soal tinggi, reliabilitas tinggi, dan tingkat kesukaran soal sedang.

Kata kunci: asesmen, keterampilan proses sains, teori tumbukan

PENDAHULUAN

Pada Kurikulum 2013, terdapat empat fokus pengembangan kurikulum yang salah satunya mengenai standar penilaian pendidikan. Kedudukan penilaian sangat penting bagi keberhasilan melaksanakan pembelajaran. Dalam setiap pembelajaran

perlu diadakan suatu penilaian untuk mengetahui bagaimana hasil dari proses pembelajaran yang dilakukan (Irsyat dan Sukaesih, 2015).

Berdasarkan lampiran permen-dikbud no 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan, penilaian pendidikan merupakan proses

pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Tim Penyusun, 2013). Berdasarkan hal tersebut, maka proses asesmen atau penilaian tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran.

Tujuan penilaian atau asesmen diantaranya adalah untuk mengetahui tingkat ketercapaian dari tujuan pembelajaran, melihat keefektifan proses belajar mengajar, dan untuk mengetahui seberapa besar tujuan dapat dicapai (Wijayanti, 2014). Asesmen dilakukan untuk mengukur tingkat ketercapaian dari indikator pembelajaran dan mengumpulkan informasi perkembangan belajar peserta didik pada berbagai aspek (Astuti, *et al.*, 2012).

Phelps *et al.*, (1997) mengemukakan bahwa asesmen atau penilaian merupakan isu penting yang dihadapi oleh guru kimia. Guru kimia dituntut untuk lebih memfokuskan dalam hal membantu siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep yang lebih baik. Sehingga, hadirnya asesmen atau penilaian untuk mengetahui pemahaman konsep siswa sangat diperlukan keberadaannya.

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur, sifat, perubahan, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Terdapat dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak dapat terpisahkan yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses (Khofifatin dan Yonata, 2013).

Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip kimia. Sedangkan kimia sebagai proses meliputi

keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh data mengembangkan pengetahuan (Siska, *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa keterampilan yang diperoleh peserta didik sangat penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Salah satu keterampilan yang dapat mengukur kemampuan berpikir peserta didik adalah keterampilan proses sains (KPS).

KPS adalah suatu pendekatan ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan (Rusmiati dan Yulianto, 2009). Menurut Padilla (1990) KPS terdiri dari KPS tingkat dasar (*basic science process skills*) dan KPS tingkat terintegrasi (*integrated science process skills*). KPS tingkat dasar meliputi keterampilan observasi atau mengamati, inferensi, mengukur, berkomunikasi, mengelompokkan, dan memprediksi. KPS tingkat terintegrasi meliputi keterampilan menentukan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen, dan keterampilan merumuskan model.

KPS perlu dilatihkan agar seseorang dapat mendefinisikan masalah yang ada disekitar mereka, untuk mengamati, menganalisis, berhipotesis, bereksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasi, dan menghubungkan informasi yang mereka miliki dengan keterampilan yang diperlukan (Harlen, 1999). KPS sangat penting untuk memperoleh pengetahuan dalam proses pembelajaran dan diharuskan menjadi tujuan utama dalam pembelajaran sains (Shahali dan Halim, 2010; Harlen, 1999).

Data hasil survei dari *Programme for International Student Assessment*

(PISA) mengenai penilaian tingkat dunia, menunjukkan bahwa pada tahun 2012 peserta didik Indonesia hanya menempati posisi ke 64 dari 65 negara anggota PISA di bidang sains OECD (2013). Hasil tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih berada pada ranking yang amat rendah. Faktor penyebabnya antara lain karena peserta didik di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur keterampilan berpikir, dan masalah yang dihadapi oleh guru adalah kemampuan guru dalam mengembangkan instrumen asesmen tersebut masih kurang (Budiman dan Jailani, 2014).

Fakta tersebut juga diperkuat dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan di enam SMA yang ada di kota Bandar Lampung dan Metro, yaitu melalui wawancara 1 orang guru kimia dan pengisian angket oleh 20 peserta didik kelas XI IPA di setiap sekolah. Adapun keenam sekolah tersebut yaitu SMA Negeri 1 Metro, SMA Negeri 3 Metro, SMA Negeri 4 Metro, SMA Kristen 1 Metro, SMA Negeri 10 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 13 Bandar Lampung.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa semua guru memberikan ujian blok setelah KD materi teori tumbukan selesai dipelajari. Hal tersebut untuk mengukur ketercapaian proses belajar mengajar di kelas dan menyusun instrumen penilaian. Belum semua guru membuat kisi-kisi soal terlebih dahulu dalam membuat instrumen penilaian.

Bentuk instrumen penilaian yang dibuat guru sebagian besar berupa tes tertulis yaitu pilihan jamak dan *essay*, namun ada yang hanya bentuk *essay* atau pilihan jamak saja. Sebanyak 33,3% guru membuat sendiri soal yang akan diujikan, sedangkan 66,7% menunjukkan bahwa soal-soal yang

diujikan guru sebagian mengambil soal dari buku ajar/LKS/modul yang digunakan dan sebagian buatan sendiri.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa semua guru mengetahui tentang keterampilan proses sains, namun tidak menyusun soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Sebanyak 33,3% guru membuat soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains peserta didik, namun hanya pada materi yang di dalamnya terdapat praktikum.

Berdasarkan masalah dan fakta di atas, untuk mengukur KPS peserta didik pada materi teori tumbukan, maka perlu dikembangkan instrumen asesmen yang dapat mengukur keterampilan proses sains peserta didik pada materi teori tumbukan. Oleh karena itu, pada artikel ini akan diuraikan hasil pengembangan instrumen asesmen keterampilan proses sains pada materi teori tumbukan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada pengembangan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) menurut Borg dan Gall (dalam Sukmadinata, 2015). Penelitian dan pengembangan instrumen asesmen KPS ini, hanya dilakukan sampai tahap merevisi hasil uji coba. Langkah-langkah pada penelitian ini yaitu:

Tahap Penelitian dan Pengumpulan Data

Studi literatur. Tahap ini dilakukan dengan cara analisis terhadap materi teori tumbukan yang meliputi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), analisis konsep, silabus, dan Rancangan Pelaksanaan

Pembelajaran (RPP), serta mengkaji teori mengenai asesmen dan penelitian sejenis yang berbentuk dokumen-dokumen hasil penelitian atau hasil evaluasi. Hasil dari kajian akan menjadi acuan dalam pengembangan instrumen asesmen KPS peserta didik pada materi teori tumbukan.

Studi lapangan. Tahap ini dilakukan di dua SMA yang ada di Bandar Lampung dan empat SMA yang ada di Metro, diantaranya SMAN 10 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung, SMAN 1 Metro, SMAN 3 Metro, SMAN 4 Metro, dan SMA Kristen 1 Metro untuk mengetahui apakah guru sudah mengukur KPS peserta didik. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara 1 orang guru dan pengisian angket oleh 20 orang peserta didik di setiap sekolah.

Adapun teknik analisis data hasil wawancara dan pengisian angket pada studi lapangan dilakukan dengan cara data diklasifikasi dan ditabulasi berdasarkan klasifikasi yang dibuat, dan persentase jawaban guru dan peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

dimana $\%J_{in}$ merupakan persentase pilihan jawaban-i tiap butir pertanyaan pada angket asesmen KPS pada materi teori tumbukan, $\sum J_i$ merupakan jumlah responden yang menjawab jawaban-i, dan N merupakan jumlah seluruh responden. Langkah selanjutnya, hasil persentase jawaban responden dijelaskan dalam bentuk deskriptif naratif (Sudjana, 2005).

Tahap Pengembangan Produk

Penyusunan draf kasar. Pada tahap ini dilakukan penyusunan draf kasar hingga menjadi produk awal berupa instrumen asesmen (draf 1).

Instrumen asesmen yang dikembangkan terdiri dari kisi-kisi soal, soal, dan rubrik penilaian.

Penyusunan instrumen validasi. Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen validasi yang terdiri dari aspek kesesuaian isi, konstruk, dan keterbacaan. Setelah selesai dilakukan penyusunan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan, selanjutnya dilakukan validasi oleh dua validator ahli dengan pemberian angket beserta produk awal.

Teknik analisis data pada angket validasi ini dilakukan dengan cara dimana data dikode dan diklasifikasikan, ditabulasi, jawaban responden pada angket diberikan skor berdasarkan skala *Likert* pada Tabel 1. Selanjutnya jumlah skor jawaban responden dihitung secara keseluruhan, dan persentase jawaban responden dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\%$$

dimana $\%X_{in}$ merupakan persentase jawaban pada setiap item pertanyaan-i pada angket asesmen KPS pada materi teori tumbukan, $\sum s$ merupakan jumlah skor jawaban total, dan S_{maks} merupakan skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005).

Tabel 1. Skala *Likert*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (ST)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Setelah itu, persentase skor jawaban setiap pernyataan ditafsirkan menurut Arikunto (2008) yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Tafsiran persentase angket

Persentase	Kriteria
80,1 – 100	Sangat tinggi
60,1 – 80	Tinggi
40,1 – 60	Sedang
20,1 – 40	Rendah
0,0 - 2	Sangat rendah

Tahap Uji Coba Lapangan Awal

Setelah instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan divalidasi dan direvisi, dilakukan uji coba lapangan awal dengan responden 1 orang guru kimia kelas XI di SMA Negeri 13 Bandar Lampung. Uji coba lapangan awal dilakukan dengan pemberian angket dan produk yang telah dikembangkan untuk mengetahui kesesuaian isi materi dengan KI-KD, konstruk, dan keterbacaan produk oleh guru. Teknik analisis data angket tanggapan guru sama dengan teknik analisis data angket pada validasi ahli.

Pada Uji coba lapangan awal, soal diuji cobakan kepada 20 orang peserta didik kelas XI IPA di SMAN 13 Bandar Lampung. Teknik analisis uji coba soal dilakukan dengan cara analisis butir soal yang meliputi analisis validitas butir soal, reliabilitas soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Validitas butir soal dicari dengan bantuan aplikasi SIMPEL PAS, dimana soal disebut valid apabila diperoleh nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Reliabilitas soal juga dicari dengan bantuan aplikasi SIMPEL PAS, dimana soal dikatakan baik bila reliabilitasnya bernilai tinggi. Tafsiran reliabilitas soal menurut Rosidin (2013) seperti pada Tabel 3. Tingkat kesukaran butir soal juga dicari dengan bantuan aplikasi SIMPEL PAS dengan kriteria tingkat kesukaran menurut Arikunto (2013) seperti pada Tabel 4.

Tabel 3. Tafsiran reliabilitas soal

Reliabilitas soal tes	Klasifikasi	Tafsiran
0,00-0,40	Rendah	Revisi
0,41-0,70	Sedang	Revisi kecil
0,71-1,00	Tinggi	Dipakai

Tabel 4. Kriteria tingkat kesukaran

Indeks	Tingkat Kesukaran
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

HASIL DAN PEMBAHASAN**Penelitian dan Pengumpulan Data**

Hasil penelitian dan pengumpulan data ini merupakan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan dalam dua tahap yaitu studi literatur dan studi lapangan. Berdasarkan tahap analisis studi literatur dilakukan pengkajian kurikulum untuk membuat perangkat pembelajaran berupa pemetaan KI-KD, analisis konsep, silabus, serta RPP mengenai materi teori tumbukan.

Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pengkajian teori dan penelitian lain terkait pengembangan instrumen asesmen yang dikembangkan. Pengembangan instrumen asesmen yang sudah dilakukan pada materi teori tumbukan belum mengukur KPS peserta didik.

Hasil wawancara guru diperoleh informasi bahwa sebanyak 66,7% guru sudah melakukan penilaian setelah KD materi teori tumbukan selesai dipelajari. Sebanyak 50% guru belum menyusun instrumen penilaian dan belum membuat kisi-kisi soal pada materi teori tumbukan, karena materi teori tumbukan dianggap abstrak dan sulit, dan guru tidak mengajarkan materi teori tumbukan. Sebanyak 66,7% guru belum membuat soal sendiri, tetapi banyak

mengambil dari buku ajar/LKS/modul yang digunakan. Sebanyak 83,3% guru mengetahui tentang KPS, namun tidak menyusun soal-soal untuk mengukur KPS karena dianggap sulit dalam menyusunnya. 100% guru mengungkapkan bahwa perlu dilakukan pengembangan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan.

Berdasarkan analisis hasil pengisian angket oleh peserta didik pada 2 SMA di Bandar Lampung dan 4 SMA di Metro diperoleh informasi bahwa sebanyak 59,17% peserta didik menjawab bahwa guru tidak memberikan ujian setelah materi teori tumbukan selesai dipelajari, karena tidak belajar tentang materi teori tumbukan. Sebanyak 74,17% peserta didik menjawab bahwa soal-soal yang diujikan guru biasanya diambil dari buku ajar kimia atau LKS yang digunakan. Sebanyak 58,75% peserta didik menjawab bahwa kebanyakan soal yang diberikan oleh guru berupa hafalan teori-teori. Sebanyak 99,17% peserta didik menjawab pengembangan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan perlu dilakukan karena untuk mengasah kemampuan peserta didik.

Perencanaan dan Pengembangan Produk

Berdasarkan hasil analisis KI-KD, analisis konsep, silabus, dan RPP, kemudian akan disusun dan dikembangkan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan. Produk awal instrumen asesmen KPS yang dikembangkan ini disebut dengan draf 1. Produk pengembangan instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan ini terdiri dari tiga bagian. Bagian pertama meliputi *cover* depan, *cover* dalam, kata pengantar, dan daftar isi. Bagian kedua terdiri dari KI-KD-Indikator, kisi-kisi soal,

petunjuk pengerjaan soal, soal, lembar jawaban, dan rubrik penilaian soal uraian. Bagian ketiga terdiri dari daftar pustaka dan *cover* belakang.

Berdasarkan kisi-kisi yang dibuat maka dilakukan penyusunan butir soal yang terdiri dari soal uraian dengan rubriknya. Soal yang dikembangkan sebanyak 10 soal uraian. Soal-soal yang dikembangkan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menilai KPS peserta didik yang meliputi keterampilan mengobservasi, mengkomunikasikan, menginferensi, dan memprediksi.

Hasil penelitian Maknun *et al.*, (2012), menunjukkan bahwa selama kegiatan pembelajaran perlu adanya kegiatan-kegiatan KPS seperti keterampilan menyimpulkan, mengkomunikasikan, dan mengamati. Keterampilan ini bukan hanya berkaitan dengan keterampilan dasar saja, tetapi juga menyangkut keterampilan fisik serta mental peserta didik. Kegiatan KPS harus dilengkapi dengan alat evaluasi untuk menilai KPS peserta didik selama kegiatan pembelajaran.

Soal yang dikembangkan telah dilengkapi gambar makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik, sehingga KPS peserta didik dapat dengan mudah dinilai. Berdasarkan kisi-kisi dan indikator yang telah dibuat, rincian soal yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

Butir soal nomor 1 mengukur keterampilan mengomunikasikan. Pada soal ini peserta didik mengamati tumbukan yang terjadi antara molekul H_2 dan I_2 dengan arah yang tepat dan tidak tepat, beserta diagram tingkat molekulnya sehingga suatu molekul dapat bertumbukan efektif dan menghasilkan produk atau bertumbukan namun tidak efektif dan tidak menghasilkan produk. Kemudian peserta didik diminta untuk mengungkapkan

apa yang dapat mereka amati berdasarkan gambar yang diamati.

Butir soal nomor 2 mengukur keterampilan mengomunikasikan. Pada soal ini peserta didik diminta untuk mengamati tumbukan yang terjadi antara molekul H_2 dan I_2 dengan arah yang tepat dan tidak tepat, beserta diagram tingkat molekulnya. Kemudian peserta didik diminta untuk menganalisis bagaimana energi yang harus dimiliki suatu molekul agar terjadi tumbukan yang efektif.

Butir soal nomor 3 mengukur keterampilan menginferensi. Pada soal ini peserta didik diminta untuk mengamati tumbukan yang terjadi antara molekul H_2 dan I_2 dengan arah yang tepat dan tidak tepat, beserta diagram tingkat molekulnya. Kemudian peserta didik diminta untuk menyimpulkan apa saja syarat yang harus dimiliki suatu partikel agar terjadi tumbukan efektif.

Butir soal nomor 4 mengukur keterampilan memprediksi. Pada soal ini peserta didik diminta untuk mengamati gambar submikroskopis serbuk dan bongkahan $CaCO_3$ yang direaksikan dengan larutan HCl . Kemudian peserta didik memprediksi dan menjelaskan kondisi mana yang akan lebih cepat membentuk produk.

Butir soal nomor 5 mengukur keterampilan memprediksi. Pada soal ini peserta didik diminta untuk mengamati gambar submikroskopis serbuk dan bongkahan $CaCO_3$ yang direaksikan dengan larutan HCl . Kemudian peserta didik memprediksi apa yang harus dilakukan untuk mendapatkan gas CO_2 yang lebih banyak pada waktu yang sama.

Butir soal nomor 6 mengukur keterampilan memprediksi. Pada soal ini peserta didik diminta untuk mengamati gambar submikroskopis $CaCO_3$ yang direaksikan dengan larutan HCl

1M dan 2M. Peserta didik mengidentifikasi tumbukan yang terjadi pada larutan HCl yang konsentrasinya berbeda. Kemudian peserta didik memprediksi jumlah molekul yang bertumbukan efektif jika $CaCO_3$ direaksikan dengan HCl 3M pada waktu yang sama.

Butir soal nomor 7 mengukur keterampilan memprediksi. Pada soal ini peserta didik mengamati gambar larutan natrium tiosulfat 1M yang direaksikan dengan larutan HCl 1M pada suhu $30^\circ C$ dan $50^\circ C$ pada waktu yang sama yaitu 5 detik. Kemudian menganalisis reaksi pada suhu mana yang lebih cepat menghasilkan produk pada waktu yang sama, dan bagaimana tumbukan yang terjadi.

Butir soal nomor 8 mengukur keterampilan memprediksi. Pada soal ini peserta didik mengamati kurva distribusi energi molekul pada suhu lebih rendah (T_1) dan pada suhu lebih tinggi (T_2). Berdasarkan kurva tersebut kemudian peserta didik memprediksi dan menjelaskan apakah pada kondisi Ek_1 menghasilkan produk atau tidak.

Butir soal nomor 9 mengukur keterampilan mengomunikasikan. Pada soal ini peserta didik mengamati kurva distribusi energi molekul pada suhu lebih rendah (T_1) dan pada suhu lebih tinggi (T_2). Kemudian mengarsir kurva tersebut bagian mana yang mengalami tumbukan pada T_1 dan T_2 .

Butir soal nomor 10 (a) dan (b) mengukur keterampilan mengomunikasikan. Pada soal ini peserta didik mengamati grafik, reaksi, dan data percobaan pengaruh katalis. Kemudian menjelaskan hubungan antara grafik dengan reaksi, dan grafik dengan data percobaan.

Berdasarkan rancangan tersebut, dihasilkanlah sebuah produk asesmen berupa 10 soal uraian yang mengukur

KPS peserta didik pada materi teori tumbukan. Asesmen yang telah selesai dirancang kemudian disusun menjadi seperangkat instrumen asesmen yang dilengkapi dengan sampul depan, sampul dalam, kata pengantar, daftar isi, KI-KD-Indikator, kisi-kisi soal, petunjuk pengerjaan soal, soal uraian, lembar jawaban, rubrikasi soal, daftar pustaka, serta sampul belakang.

Setelah pengembangan produk instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan selesai disusun, langkah selanjutnya dilakukan penyusunan angket instrumen validasi yang mencakup aspek kesesuaian isi terhadap materi, konstruk, dan keterbacaan. Angket yang digunakan pada penelitian ini mengadaptasi dari angket yang dikembangkan Baehaki *et al.*, (2014) yang sebelumnya sudah divalidasi secara *judgement* oleh dosen ahli sebelum digunakan.

Validasi Ahli

Setelah angket instrumen validasi selesai disusun, selanjutnya dilakukan validasi terhadap instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang dikembangkan. Validasi produk dilakukan oleh dua orang validator yang merupakan dosen pendidikan kimia. Validasi dilakukan untuk menilai instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang dikembangkan yang meliputi aspek kesesuaian isi materi, aspek konstruk, dan aspek keterbacaan.

Persentase hasil validasi ahli terhadap produk instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang telah dikembangkan dari kedua validator tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Meskipun semua hasil validasi ahli menunjukkan hasil dengan kategori sangat tinggi, namun terdapat saran-saran dari validator terhadap

asesmen yang dikembangkan agar instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang dikembangkan tersebut dapat menjadi lebih baik sebelum diuji cobakan ke sekolah.

Validator memberikan beberapa saran terhadap instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang telah dikembangkan. Adapun saran-saran yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada Tabel 6.

Menurut Widyantoro *et al.*, (2009), penilaian desain yang dilakukan oleh seorang ahli pada beberapa aspek dianggap penting karena untuk mengetahui kelayakan suatu alat ukur. Hal tersebut dikarenakan penyusunan alat evaluasi sebagai tes sehari-hari atau ujian hendaknya berpedoman pada kesesuaian pada tujuan pembelajaran pada kompetensi dasar (KD). Alat ukur yang dikembangkan harus memiliki kejelasan dalam kalimat dan bahasa, dan juga dapat digunakan sebagai alat pendorong hasil belajar yang lebih baik sehingga akan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dibuat.

Berdasarkan validasi instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang telah dilakukan oleh validator terhadap aspek kesesuaian isi materi terhadap KI-KD-Indikator, aspek konstruk, dan aspek keterbacaan diperoleh hasil ketiga aspek dengan kategori “sangat tinggi”, maka instrumen validasi ini dapat dikatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur KPS peserta didik pada materi teori tumbukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Prasetyo (2012) yang menyatakan bahwa hasil pengembangan dikatakan valid apabila hasil validasi ahli minimal berkriteria tinggi. Hasil revisi produk (draf 2) yang lebih valid kemudian dapat digunakan dalam uji coba lapangan awal.

Tabel 5. Hasil validasi ahli

No	Aspek yang Dinilai	Persentase (%)	Kriteria
1.	Kesesuaian isi materi dengan KI-KD	82,30	Sangat Tinggi
2.	Konstruk	88	Sangat Tinggi
3.	Keterbacaan	86,67	Sangat Tinggi

Tabel 6. Saran validator terhadap instrumen asesmen KPS hasil pengembangan

No	Saran validator	Hasil revisi
1	Pada butir soal nomor 1 gambar (a) dan (b), ditambahkan simbol tumbukan seperti pada gambar (c).	Gambar setelah diperbaiki yaitu: <div data-bbox="312 689 1243 1088" data-label="Chemical-Block"> </div>
2	Pada butir soal nomor 4, 5, dan 6 gambar dan simbol perlu diperbaiki yaitu menghilangkan <i>spelling</i> pada keterangan gambar.	Perbaikan sudah dilakukan dengan menghilangkan <i>spelling</i> pada keterangan gambar. <div data-bbox="303 1305 1287 1464" data-label="Chemical-Block"> <p>Keterangan gambar :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> = Molekul CO₂ = Terjadi tumbukan </div> <div> = Ion Cl⁻ = Ion H⁺ </div> <div> = Ion Ca²⁺ = Molekul air (H₂O) </div> </div> </div>
3	Pada butir soal nomor 10 (a), keterangan gambar menggunakan Bahasa Inggris, dan kurang jelas.	Telah diperbaiki dengan mengganti gambar: <div data-bbox="312 1608 1190 1935" data-label="Figure"> </div>

Uji Coba Lapangan Awal

Berikut ini adalah hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan awal, disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil tanggapan guru pada instrumen asesmen KPS pada teori tumbukan yang dikembangkan terhadap aspek kesesuaian isi materi terhadap KI-KD-Indikator, aspek konstruk, dan aspek keterbacaan diperoleh hasil bahwa ketiganya mendapatkan atau berkategori “sangat tinggi”. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut maka instrumen validasi terhadap produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas, dan untuk mengukur KPS peserta didik pada materi teori tumbukan.

Selain tanggapan guru, pada uji coba lapangan awal juga dilakukan analisis butir soal terhadap soal yang dikembangkan. Analisis butir soal tersebut meliputi uji validitas butir soal, reliabilitas soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Analisis butir soal ini perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan atau kebergunaan soal yang telah dikembangkan (Mulyasa, 2009). Persentase hasil

yang diperoleh untuk perhitungan uji validitas dan tingkat kesukaran butir soal tertera atau dapat dilihat pada Tabel 8.

Instrumen harus memperhatikan reliabilitasnya. Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, karena instrumen tersebut sudah dinilai cukup baik. Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil bahwa instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang dikembangkan memiliki nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,783 dengan kategori reliabilitasnya tergolong tinggi.

Berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu dimana reliabilitas berkategori tinggi, dapat dikatakan bahwa instrumen asesmen KPS pada materi teori tumbukan yang dikembangkan dapat mengukur skor peserta didik dan dapat menggambarkan kemampuan peserta didik pada materi tersebut dengan baik.

Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Mulyasa (2009), yang menyatakan bahwa reliabilitas merupakan salah satu ciri dari suatu

Tabel 7. Hasil uji coba lapangan awal

No	Aspek yang Dinilai	Persentase(%)	Kriteria
1.	Kesesuaian isi terhadap KI-KD	95,38	Sangat Tinggi
2.	Konstruk	88	Sangat Tinggi
3	Keterbacaan	94,67	Sangat Tinggi

Tabel 8. Persentase hasil uji validitas dan tingkat kesukaran

No	Aspek	Kategori	Persentase (%)
1	Tingkat Kesukaran	Mudah	40
		Sedang	50
		Sukar	10
2	Validitas Butir Soal	Sedang	40
		Tinggi	50
		Sangat tinggi	10

instrumen asesmen dimana soal yang digunakan adalah sebagai alat ukur yang dapat mengukur skor peserta tes yang benar-benar dapat menggambarkan kemampuan mereka. Reliabilitas atau keajegan suatu skor adalah hal yang sangat penting dalam menentukan apakah soal tes telah menyajikan pengukuran yang baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa berdasarkan hasil validasi ahli terhadap aspek kesesuaian isi, konstruk, dan keterbacaan, instrumen asesmen ini sudah valid dengan kategori sangat tinggi. Hasil tanggapan guru terhadap ketiga aspek tersebut berkategori sangat tinggi. Validitas butir soal instrumen asesmen dominan memiliki validitas soal dengan kategori tinggi, berarti soal sudah sah dalam mengukur kemampuan peserta didik sesuai indikator. Reliabilitas soal termasuk kategori tinggi, serta tingkat kesukaran soal yang dikembangkan dominan terdiri dari soal dengan kategori sedang.

DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi II*. Jakarta: Bumi Aksara.

Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B. dan Rahayu, E. S. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1), 39-43.

Baehaki, F., Kadaritna, N., dan Rosilawati, I. 2014. Pengembangan

Instrumen *Assessment* Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 3 (1): 1-14.

Budiman, A. dan Jailani. 2014. Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2): 139-151.

Herlen, W. 1999. Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assess. Educ.*, 6(1): 129-144.

Irsyad, M., dan Sukaesih, S. 2015. Pengembangan Asesmen Autentik Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4 (2): 898-904.

Khofifatin dan Yonata, B. 2013. Ketuntasan Belajar Peserta didik dalam Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Larutan Asam Basa Kelas XI SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo dengan Menerapkan Model Pembelajaran Inquiri. *UNESA Journal of Chemical Education*, 2(2): 51-56.

Maknun, J., Hartien, K, S., Achmad, M., dan Tati, S, S. 2012. Keterampilan Esensial dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa peserta didik Calon Guru Biologi dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol. 1(2): 141-148.

Mulyasa, E. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi*

Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004. Bandung: Remaja Rosdakarya.

OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.

Padilla, M. J. 1990. The Science Process Skills. *Research Matters – to the Science Teacher* (9004).

Phelps, A. J., LaPorte, M. M., dan Aileen, M. 1997. Portfolio Assessment in High School Chemistry: One teacher's guidelines. *Journal Chemistry Education*, 74 (5): 528-531.

Prasetyo, W. 2012. Pengembangan LKS dengan Pendekatan MPR pada Materi Lingkaran di Kelas VII SMPN 2 Kepohbaru Bojonegoro. *E-Journal UNESA*, 1(1): 1-7.

Rosidin, U. 2013. *Dasar-dasar dan Perancangan Evaluasi Pembelajaran*. Bandarlampung: FKIP Universitas Lampung.

Rusmiyati, A. dan Yulianto. 2009. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based-Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2): 75-78.

Tim Penyusun. 2013. *Permen-dikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian*. Jakarta. Kemdikbud

Shahali, E. H. M. and Halim, L. 2010. Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills. *Proced. Soci. Behav. Sci.*, 9: 142-146.

Siska, S. B., Kurnia, dan Sunarya, Y. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMA Melalui Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1): 69-75.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukmadinata. 2015. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Widyantoro, D., Boenasir, dan Karsono. 2009. Pengembangan Soal Tes Pilihan Ganda Kompetensi Sistem Starter dan Pengisian Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9 (1): 14-21.

Wijayanti, A. 2014. Pengembangan Autentic Assessment Berbasis Proyek dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahapeserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2): 102-108.